

⑤1

Int. Cl. 2:

E 04 H 12/10

①9 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

E 02 D 27/42

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 28 31 255 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 31 255

⑫

Aktenzeichen:

P 28 31 255.2-25

⑬

Anmeldetag:

15. 7. 78

⑭

Offenlegungstag:

24. 1. 80

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1 —

⑤4

Bezeichnung:

Einrichtung zum Verbinden eines Eckstiels eines Freileitungsmastes mit mindestens zwei Gründungspfählen

⑦1

Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

⑦2

Erfinder:

Schmidt, Burkhard, Dipl.-Ing. Dr., 6082 Mörfelden-Walldorf

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 28 31 255 A 1

L I C E N T I A

Patent-Verwaltungs-GmbH

Th.-Stern-Kai 1, D 600 Frankfurt 70

Einrichtung zum Verbinden eines Eckstiels eines Freileitungsmastes mit mindestens zwei Gründungspfählen

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1.) Einrichtung zum Verbinden eines Eckstieles eines Freileitungsmastes mit mindestens zwei Gründungspfählen, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Knotenblech (1) vorgesehen ist, an dem mittig der Eckstiel (2) angebracht ist und das an beiden seitlichen Enden je eine Lochanordnung (3a, 3b) aufweist, in der jeweils das freie, mit einer Lochreihe (11a, 11b) vorgesehene Ende eines Fußes (4a, 4b) angeschraubt ist, der in dem zugeordneten Gründungspfahl verankert ist.
- 2.) Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Eckstiel (2) an dem Knotenblech (1) vor Ort in verschiedenen Stellungen anbringbar ist.
- 3.) Einrichtung nach Anspruch 2 wird dadurch gekennzeichnet, dass zur Anbringung des Eckstiels (2) auf dem Knotenblech (1) zwei senkrecht auf dem Knotenblech stehende Bleche (8a, 8b) aufgeschweisst sind, die je eine Lochanordnung (9a, 9b) aufweisen, in denen der Eckstiel, der an einem U-förmigen Profil (10) mit entsprechenden Lochreihen an den

2 ...

909884/0523

ORIGINAL INSPECTED

Seitenwänden angebracht ist, verschraubt ist. 2831255

- 4.) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochanordnungen jeweils aus parallel versetzten Lochreihen bestehen.
- 5.) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochanordnungen jeweils Langlöcher aufweisen.
- 6.) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, gekennzeichnet durch Stahlbauprofile als Füße (4a, 4b), dadurch gekennzeichnet, daß die Füße (4a, 4b) durch ein U-Profil gebildet werden.
- 7.) Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlbauprofile durch ein U-Profil gebildet werden.
- 8.) Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Füße am unteren Ende Knaggen (6a, 6b) aufweisen.
- 9.) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Knotenblech (1) trapezförmige Gestalt hat.
- 10.) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Knotenblech (1) Verstärkungsrippen aufweist.
- 11.) Einrichtung nach Ansprüchen 9, 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Knotenblech (1) etwas aus der Erde herausragt und mit einer Kappe (7) verschlossen ist.
- 12.) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, mit drei Gründungspfählen pro Eckstiel, dadurch gekennzeichnet, daß eine sternförmige Knotenblechanordnung vorgesehen und der Eckstiel im Sternpunkt angeordnet ist.
- 13.) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, mit vier Gründungspfählen pro Eckstiel, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Knotenbleche kreuzförmig zusammengefügt sind und der Eckstiel im Kreuzungspunkt angeordnet ist.

Die Verankerung der Freileitungsmaste im Erdreich erfolgt häufig in der Weise, daß ihre Eckstiele mit vorher in den Boden eingebrachten Gründungspfählen verbunden werden. Je nach Größe der aufzunehmenden Kräfte wird jeder Eckstiel mit einem Gründungspfahl oder mit mehreren Gründungspfählen verbunden.

Für die Verbindung eines Eckstiels mit einem einzigen Gründungspfahl sind zahlreiche Lösungen bekannt geworden (DT-AS 16 34 489, DT-OS 22 22 302, DT-AS 11 72 022).

Die Verbindung eines Eckstiels mit mehreren Gründungspfählen wird üblicherweise (DT-OS 14 84 463, Fig. 7) in der Weise getroffen, daß der Eckstielfuß mit den Pfählen in einem Stahlbetonblock vergossen wird. Der Eckstielfuß weist dabei zur besseren Verankerung in dem Beton Knaggen auf. Die Pfähle überlappen dabei den Eckstielfuß, d.h. der Eckstielfuß liegt tiefer als die Pfähle.

Diese bekannte Verbindungsart hat mehrere Nachteile. Der Betonblock hat wegen der großen aufzunehmenden Kräfte eine große Ausdehnung und reicht insbesondere auch tief in das Erdreich hinein. Es ist daher eine relativ große Baugrube auszuheben, die meist bis unterhalb des Grundwasserspiegels reicht. Der bautechnische Aufwand (insbesondere der Arbeitsaufwand für das Flechten der Bewehrungskörbe) ist daher sehr hoch und die Probleme der Grundwasserhaltung vergrößern den Aufwand noch erheblich, ganz abgesehen von dem sehr hohen Betonverbrauch.

Die Erfindung will diese Nachteile vermeiden. Sie geht dabei von der Erkenntnis aus, daß man zweckmäßigerweise die Pfähle und den Eckstiel nach Art des Stahlbaus so miteinander über Stahlteile verbindet, daß die Eckstielkräfte auf möglichst kurzem Weg in die Gründungspfähle eingeleitet werden. Dabei macht sich jedoch nachteilig bemerkbar, daß beim Einbringen, insbesondere beim Einrammen der Gründungspfähle, Rammungenauigkeiten gegenüber der berechneten Lage auftreten; die bei der Umhüllung der Pfähle und des Eckstiels mittels eines Betonblockes nicht nachteilig ins Gewicht fielen, da sie durch die

große Ausdehnung des Betonblock ohne weiteres ausgeglichen wurden. Bei der Verbindung der Fußenden mit dem Eckstielende über Stahlteile ist jedoch dies nicht mehr ohne weiteres möglich. Zum Ausgleich dieser Ungenauigkeiten wäre es notwendig, die Stahlteile an der Baustelle den gegebenen Verhältnissen anzupassen, d.h. es wären Schweißarbeiten auf der Baustelle notwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Einrichtung zum Verbinden eines Eckstieles eines Freileitungsmastes mit mindestens zwei Gründungspfählen, so auszubilden, daß eine einfache Verbindung über Stahlteile möglich ist, die auf einfache Weise eine Korrektur von Rammungenauigkeiten erlaubt.

Die Lösung dieser Aufgabegelingt gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

Durch die in dem Knotenblech vorgesehenen Lochanordnungen ist auf einfache Weise ohne Schweißarbeiten an der Baustelle ein Ausgleich von Rammungenauigkeiten in einer Ebene möglich, indem man an Ort und Stelle die Füße mit den passenden Löchern der Lochanordnung verschraubt und in den Pfählen verankert.

Durch die DT-AS 11 54 608 ist es an sich bekannt geworden, einen Mast über Langlöcher mit dem Mastfuß zu verbinden, um ein Ausrichten des Mastes nach dem Aufstellen zu erleichtern. In diesem bekannten Fall geht es jedoch um die Ausrichtung des gesamten Mastes; in Bezug auf einen zentralen Fuß. Die bekannte Lösung gibt dabei keine Hinweise in Richtung der Erfindung, bei der es um den Ausgleich von Rammungenauigkeiten bei der Verbindung von mehreren Gründungspfählen mit dem Eckstiel des Mastes geht.

Zur Vergrößerung des Freiheitsgrades der Anbringung ist es zweckmäßig, den Eckstiel an dem Knotenblech so anzubringen, daß er in verschiedenen Stellungen an dem Knotenblech anschraubbar ist. Zu diesem Zweck weist das Knotenblech zweckmäßig zwei senkrecht auf dem Knotenblech stehende Bleche auf, die an dem Knotenblech angeschweißt sind, und die jeweils eine Lochanordnung aufweisen, an denen der Eckstiel, der an einem U-artigen Profil mit entsprechenden Lochreihen an den Seitenwänden fest angebracht ist, verschraubt ist. Dadurch ist auch ein Ausgleich längs der senkrecht auf dem Knotenblech aufgeschweißten Bleche möglich.

Im einfachsten Fall sind die Lochanordnungen so ausgebildet, daß sie parallele Lochreihen aufweisen, wodurch ein Ausgleich von Ungenauigkeiten bei einer Parallelverrammung möglich ist.

Vorteilhaft können die Löcher auch als Langlöcher ausgebildet werden, so daß auch der Ausgleich einer Schieframmung möglich ist. Zu dem gleichen Zweck werden die Füße vorteilhafterweise aus U-Stahlbau-Profilen hergestellt, da diese bei gleicher Fläche einen nur geringen Umriß aufweisen und somit ein verhältnismäßig freies Spiel beim Verankern in den oberen Pfahlenden erlauben.

Zweckmäßig weist das Knotenblech eine trapezförmige Gestalt auf, wobei die kleinere Seite des Trapezes nach oben gerichtet ist und in den über der Erdoberkante liegenden Teil der Fundamentkappe hineinreicht. Dadurch ist es möglich, eine zu tiefe Baugrube mit all den Problemen der Grundwasserhaltung zu vermeiden.

Das Knotenblech weist zweckmäßig Verstärkungsrippen auf und kann daher zwecks einer besseren Handhabung an der Baustelle verhältnismäßig dünn gehalten werden.

Anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen: Fig. 1 eine Einrichtung gemäß der Erfindung für zwei Gründungspfähle pro Eckstiel, die ein Ausgleich in einer Ebene erlaubt;

Fig. 2 eine schematische Ansicht der Verankerung des gesamten Mastes, ausgehend von einer Einrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3 eine Verbesserung der Einrichtung nach Fig. 1 zwecks Ausgleich in einer weiteren Ebene;

Fig. 4 eine Einrichtung nach der Erfindung bei vier Gründungspfählen pro Eckstiel.

Die Fig. 1 zeigt ein trapezförmiges Knotenblech (1), das aus Stahl mit entsprechender Dicke besteht. An diesem Knotenblech ist mittig der Eckstiel (2) eines Freileitungsmastes angeschweißt.

Dieser Schweißvorgang kann vor Einbringung auf die Baustelle in der Werkstatt durchgeführt werden. Das Knotenblech (1) weist zu beiden Seiten des Eckstiels (2) Lochanordnungen (3a) und (3b) auf, die jeweils im vorliegenden Beispiel aus drei parallelen Lochreihen bestehen. Die Neigung der Lochreihen ist dabei durch die rechnerische Neigung der Pfahlachse bestimmt.

An dem Knotenblech (1) werden Stahlbauprofile (4a), (4b), die Füße, angeschraubt, deren unteres Ende von den Gründungspfählen (5a) und (5b) zwecks Verbindung mit ihnen aufgenommen werden. Zu diesem Zweck besitzen die unteren Enden der Füße (4) Knaggen (6a), (6b), die für eine ausreichende Verbindung sorgen, wenn der obere Teil des Pfahles mit Beton ausgegossen wird.

Die parallelen Lochreihen im Knotenblech (1) erlauben den Ausgleich von Ungenauigkeiten bei einer sogenannten Parallelverrammung, in dem man die Füße (4), die jeweils eine Lochreihe (11a), (11b) aufweisen, mit der passenden Lochreihe auf dem Knotenblech (1) verschraubt. Rammungenauigkeiten, die die Neigung der Pfahlachse verändern, können dadurch aufgefangen werden, daß man die Füße (4) bei dem Verankern im Pfahl entsprechend neigt; zur Unterstützung dieses Zweckes bestehen die Füße vorzugsweise aus einem U-Profil, da dieses Profil bei gleicher Fläche den geringsten Umriß aufweist, d.h. das größtmögliche Spiel bei gegebenen Abmessungen im Pfahl erlaubt. Zur Unterstützung des Ausgleiches bei Winkelungenauigkeiten könnte weiterhin daran gedacht werden, die Löcher in dem Knotenblech (1) zumindest teilweise als Langlöcher auszubilden.

Das Knotenblech (1) liegt, wie in Fig. 1 ersichtlich, etwas unterhalb der Erdoberkante (EOK). Es hat zweckmäßig trapezförmigen Querschnitt, d.h. es läuft nach oben hin zu, wodurch es möglich ist, dieses Blech etwas aus dem Boden herausstehen zu lassen und in die Fundamentkappe (7) hineinragen zu lassen. Die Höhe des Trapezes kann verhältnismäßig gering gehalten werden, so daß eine tiefe Baugrube und damit die Probleme einer evtl. erforderlichen Grundwasserhaltung vermieden werden.

7...

Die Erfindung bietet darüberhinaus den Vorteil, daß die Verbindung des Eckstieles (2) mit den Pfählen (5) verhältnismäßig billig herzustellen ist und insbesondere keinen großen Aufwand vor Ort erfordert. Alle notwendigen Schweißarbeiten können in der Werkstatt erledigt werden.

In Fig. 1 sind zwei Pfähle mittels des Knotenbleches (1) mit einem Eckstiel (2) verbunden.

Die Fig. 2 zeigt die Gründung des gesamten Mastes. Man erkennt die vier Eckstiele (2) des Mastes, die jeweils über zwei Füße (4) und (4b) mit zwei nicht dargestellten Pfählen verbunden sind. Der Mast ist damit insgesamt auf 8 Pfählen gegründet.

Die Fig. 3 zeigt eine gegenüber der Fig. 1 verbesserte Ausführungsform, die ein Ausgleich in einer weiteren Ebene erlaubt. Zu diesem Zweck ist der Eckstiel (2) im Gegensatz zur Fig. 1 nicht fest an dem Knotenblech (1) angeschweißt, sondern ist an dem Knotenblech anschraubbar angebracht. Zu diesem Zweck sind an dem Knotenblech (1) beabstandet, senkrecht auf dem Knotenblech stehende Bleche (8a) und (8b) angeschweißt. Diese Bleche weisen ebenfalls jeweils eine Lochanordnung (9a), (9b) auf. Der Eckstiel (2) ist an einem U-förmigen Profil (10) fest angebracht, insbesondere verschweißt. Dieses U-förmige Profil weist an den Seiten jeweils eine Lochreihe (10a), (10b) auf, die es ermöglicht, den Eckstiel (2) über das Profil (10) mit der passenden Lochreihe der Lochanordnungen (9a) und (9b) zu verbinden. Die Lochreihen (3a) und (3b) auf dem Knotenblech (1) erlauben daher einen Ausgleich einer Parallelverrammung in der Zeichenebene, wogegen die Lochreihen (9a) und (9b) den Ausgleich einer Parallelverrammung in einer Ebene senkrecht zur Zeichenebene ermöglichen. Auch hierbei können zusätzlich die Löcher der Lochanordnungen (9a), (9b) zumindest teilweise Langlöcher aufweisen, um zusätzliche Ausgleichsmöglichkeiten zu schaffen. Die Verbindung des Knotenbleches über die Füße (4) mit den Pfählen (5) erfolgt in gleicher Weise wie in Fig. 1 dargestellt.

Die Fig. 4 zeigt eine Einrichtung entsprechend Fig. 1 für vier Gründungspfähle pro Eckstiel (2). Es sind zwei Kreuzförmig miteinander verbundene Knotenbleche (1), (12) vorgesehen, wobei der Eckstiel im Kreuzungspunkt angebracht ist. Das zusätzliche Knotenblech (12) weist entsprechend dem Knotenblech (1) Lochanordnungen (13a), (13b) auf, in denen Füße (14a), (14b) verschraubt sind, die entsprechend den bereits erläuterten Füßen (4a), (4b), ausgebildet sind.

Bei einer Drei-Pfahlgründung könnte das Knotenblech entsprechend Fig. (4) dreiarinig, d.h. sternförmig ausgebildet sein.

2831255

Nummer:

28 31 255

Int. Cl.2:

E 04 H 12/10

Anmeldetag:

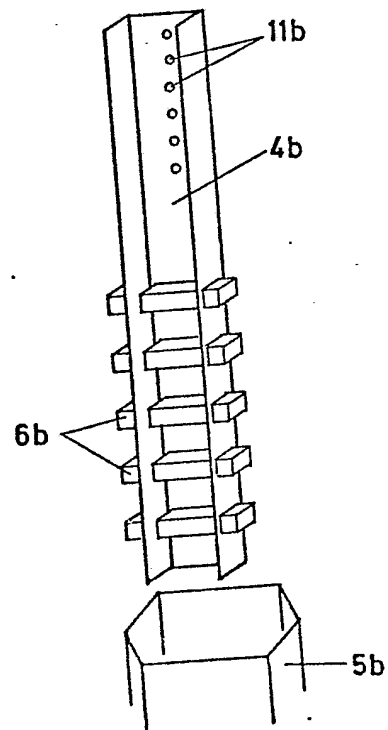
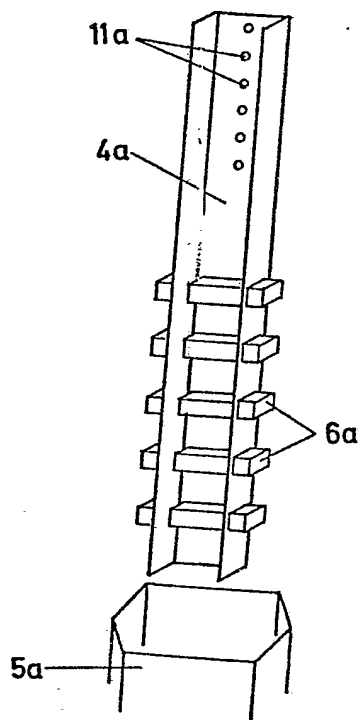
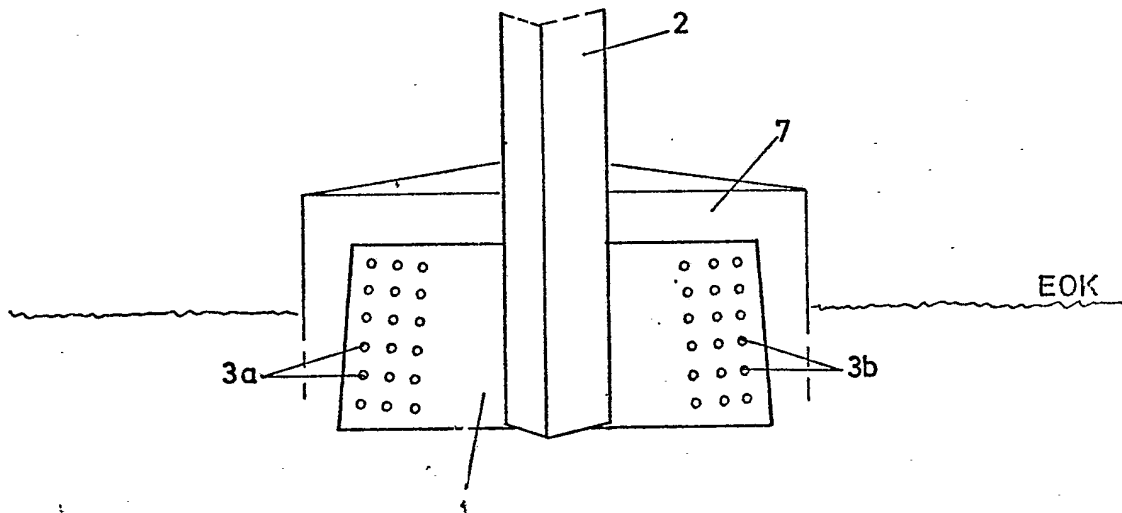
15. Juli 1978

Offenlegungstag:

24. Januar 1980

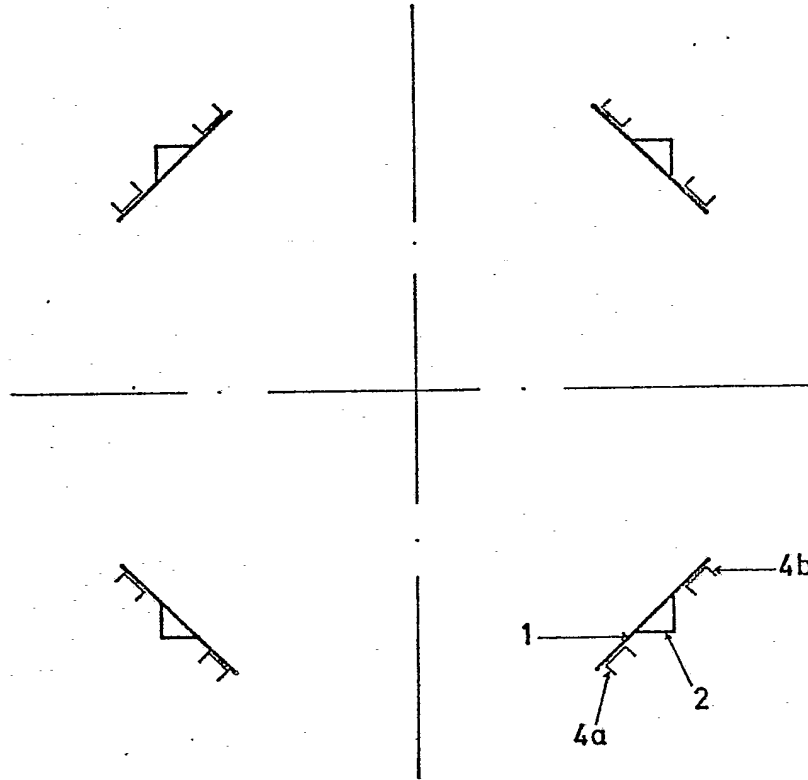
• 11 •

Figur 1

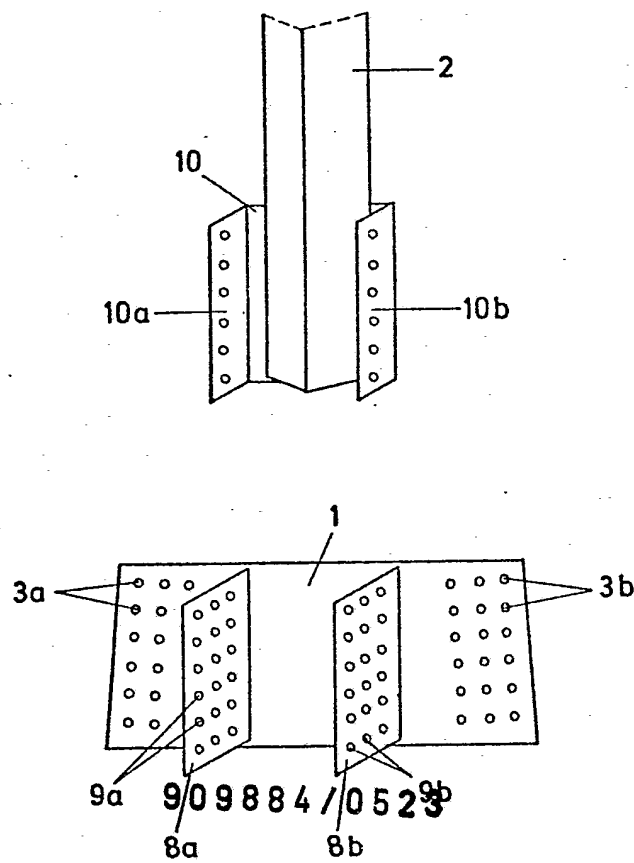


909884/0523

Figur 2



Figur 3



Figur 4

